

INTRODUCTION

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Le Programme d'études : cadre manitobain des résultats d'apprentissage, sciences de la nature, secondaire 2 auquel on se référera ci-après sous le nom de *Cadre en sciences* de S2* présente tous les résultats d'apprentissage pour le secondaire 2. Ces résultats d'apprentissage sont les mêmes pour les programmes français, anglais et d'immersion française, et découlent d'un partenariat entre la Division des Programmes scolaires et la Division du Bureau de l'éducation française d'Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba. Ces résultats d'apprentissage s'inspirent de ceux du *Cadre commun de résultats d'apprentissage en sciences de la nature M à 12* (Conseil des ministres de l'Éducation [Canada], 1997). Ce dernier, couramment appelé le *Cadre pancanadien en sciences de la nature*, est issu d'un projet découlant du Protocole pancanadien pour la collaboration en matière de programmes scolaires (1995) et a été élaboré par des éducatrices et éducateurs du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, des Territoires du Nord-Ouest, du Territoire du Yukon, de l'Ontario et des provinces de l'Atlantique.

« On entend par résultats d'apprentissage une description concise des connaissances, des habiletés [et des attitudes] que les élèves sont censés acquérir pendant un cours ou une année d'études ou dans une matière donnée. »
(Ministère de l'Éducation et de la Formation professionnelle Manitoba, 1995)

Ce document se veut la pierre angulaire de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation des sciences de la nature; son mandat s'étend dans toutes les écoles (Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 1995). De plus, le *Cadre en sciences de S2* servira dans l'avenir de point de départ pour l'élaboration du document de mise en œuvre et des suppléments.

Le *Document de mise en œuvre, sciences de la nature, secondaire 2* sert de complément à ce *Cadre en sciences de S2* en fournissant de l'appui aux enseignantes et enseignants pour son implantation ainsi que des suggestions de stratégies d'enseignement et d'évaluation.

Le *Cadre en sciences de S2* est divisé en trois sections :

- **Introduction** – cette section décrit l'historique, la vision, les buts et les convictions sur lesquels s'appuie ce *Cadre*. Elle comprend également un certain nombre de considérations générales qui ont guidé la rédaction et la conception de ce document.
- **Principes de base manitobains de la culture scientifique et résultats d'apprentissage généraux** – cette section décrit les principes de base manitobains de la culture scientifique, présente l'organisation conceptuelle de l'enseignement des sciences au Manitoba et énumère les résultats d'apprentissage généraux, importants indicateurs de ce que tout élève manitobain devrait savoir et être capable de faire une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée.
- **Résultats d'apprentissage spécifiques** – cette section définit les habiletés, les attitudes et les connaissances que l'élève est censé acquérir et démontrer avec une compétence et une confiance accrues à la fin du secondaire 2.

* Afin d'alléger la lecture du présent document, le terme « sciences » sera employé pour désigner les sciences de la nature.

VISION POUR UNE CULTURE SCIENTIFIQUE

L'interdépendance mondiale, l'évolution rapide de la technologie et des sciences, la nécessité d'avoir un environnement, une économie et une société durables, et le rôle de plus en plus grand des sciences et de la technologie dans la vie de tous les jours renforcent l'importance d'une culture scientifique. Les personnes qui détiennent une culture scientifique peuvent plus efficacement interpréter l'information, résoudre des problèmes, prendre des décisions éclairées, s'adapter au changement et générer de nouvelles connaissances. L'enseignement des sciences constitue un élément clé dans le développement d'une culture scientifique et la préparation d'un avenir solide pour la jeunesse canadienne.

Le *Cadre en sciences de S2*, tout comme le *Cadre pancanadien en sciences de la nature*, vient appuyer et promouvoir la vision d'une **culture scientifique**.

Le [*Cadre pancanadien en sciences de la nature*] s'inspire de la vision que tout élève du Canada, quels que soient son sexe et son origine culturelle, aura la possibilité de développer une culture scientifique. Constituée d'un ensemble évolutif d'attitudes, d'habiletés et de connaissances en sciences, cette culture permet à l'élève de développer ses aptitudes liées à la recherche scientifique, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions, d'avoir le goût d'apprendre sa vie durant et de maintenir un sens d'émerveillement du monde qui l'entoure.

Diverses expériences d'apprentissage inspirées de [ce *Cadre pancanadien en sciences de la nature*] fourniront à l'élève de multiples occasions d'explorer, d'analyser, d'évaluer, de synthétiser, d'apprécier et de comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement, lesquelles auront des conséquences sur sa vie personnelle, sa carrière et son avenir.
(Conseil des ministres de l'Éducation [Canada], 1997)

BUTS PANCANADIENS DE LA FORMATION SCIENTIFIQUE

Afin de promouvoir la culture scientifique, les buts suivants ont été définis dans le *Cadre pancanadien en sciences de la nature* pour l'enseignement des sciences au Canada. Les programmes d'études en sciences de la nature du Manitoba s'en inspirent.

L'enseignement des sciences :

- encouragera l'élève à développer un sentiment d'émerveillement et de curiosité, accompagné d'un sens critique à l'égard de l'activité scientifique et technologique;
- amènera l'élève à se servir des sciences et de la technologie pour construire de nouvelles connaissances et résoudre des problèmes, lui permettant d'améliorer sa qualité de vie et celle des autres;
- préparera l'élève à aborder de façon critique des enjeux d'ordre social, économique, éthique ou environnemental liés aux sciences;
- donnera à l'élève une compétence solide en sciences lui offrant la possibilité de poursuivre des études supérieures, de se préparer à une carrière liée aux sciences et d'entreprendre des loisirs à caractère scientifique convenant à ses intérêts et aptitudes;
- développera chez l'élève dont les aptitudes et les intérêts varient une sensibilisation à une vaste gamme de métiers liés aux sciences, à la technologie et à l'environnement.

CONVICTIONS AU SUJET DE L'APPRENTISSAGE, DE L'ENSEIGNEMENT ET DE L'ÉVALUATION DES SCIENCES

Afin de promouvoir une culture scientifique parmi les citoyennes et citoyens de l'avenir, il est crucial de reconnaître comment l'élève apprend, comment les sciences peuvent être enseignées à leur meilleur et comment l'apprentissage peut être évalué. L'élève est actif et curieux, et ses intérêts, ses habiletés et ses besoins sont uniques. À son entrée à l'école, elle ou il possède déjà un riche bagage de connaissances, d'expériences personnelles et culturelles qui sous-tendent un éventail d'attitudes et de convictions au sujet des sciences et de la vie.

L'élève apprend mieux lorsque son étude des sciences est enracinée dans des activités concrètes telles que la collecte et l'analyse de données prélevées d'observations faites en laboratoire et dans la nature, le travail sur le terrain, l'utilisation respectueuse d'organismes vivants, lorsqu'elle s'inscrit dans une situation ou un contexte particulier et lorsqu'elle est mise en application dans la vie de tous les jours. Les idées et la compréhension de l'élève devraient être progressivement étendues et reconstruites au fur et à mesure que l'élève accroit ses expériences et ses habiletés à conceptualiser.

L'apprentissage de l'élève exige la formation de liens entre ses nouvelles connaissances et ses connaissances antérieures ainsi que l'ajout de nouveaux contextes et de nouvelles expériences à ses compréhensions actuelles.

Le développement d'une culture scientifique s'appuie sur des situations d'enseignement où l'élève est en mesure de s'approprier les processus suivants :

- **L'étude scientifique** : l'élève se pose des questions au sujet des phénomènes naturels, par le biais d'une exploration globale et de recherches ciblées;

- **La résolution de problèmes technologiques (le processus de design)** : l'élève cherche à résoudre des problèmes en trouvant diverses façons de mettre en application ses connaissances scientifiques;
- **La prise de décisions** : l'élève entreprend des recherches dans le but de mieux cerner des enjeux et d'être en mesure de prendre des décisions réfléchies et éclairées en ce qui les concerne.

C'est à travers ces processus que l'élève découvre la signification des sciences dans sa vie et en vient à apprécier la relation entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Il réalise également que les sciences avancent par tâtonnements et qu'elles constituent une activité humaine intense influencée par des priorités et des points de vue culturels. Chacun de ces processus constitue un point de départ possible pour l'apprentissage des sciences. Ces processus peuvent comprendre une variété de démarches pédagogiques visant l'exploration d'idées nouvelles, le développement de recherches précises et l'application des idées ainsi apprises. Ces démarches comprennent l'enseignement individuel et en groupe, diverses techniques de questionnement, la réflexion critique sur les enjeux en cours et une méthode d'apprentissage fondée sur le matériel didactique.

Pour atteindre cette vision de la culture scientifique, l'élève doit davantage prendre part à la planification, au développement et à l'évaluation de ses propres expériences d'apprentissage. L'élève devrait avoir l'occasion de travailler en collaboration avec ses pairs, de prendre l'initiative d'entreprendre des recherches, de présenter ses conclusions et de réaliser des projets qui démontrent son apprentissage. Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba suggère aux enseignantes et enseignants les pistes suivantes pour la planification de stratégies d'enseignement, de mesure et d'évaluation :

- Au début d'un bloc d'enseignement, les enseignantes et enseignants, et les élèves se réfèrent aux résultats d'apprentissage prévus et déterminent des critères de performance. Il est important que ces critères correspondent, s'il y a lieu, aux résultats d'apprentissage fixés par la province. Une communication ouverte entre les élèves et les enseignantes et enseignants permet de déterminer clairement ce qu'il y a à accomplir, favorisant ainsi le processus d'apprentissage.
- Lorsque les élèves sont au courant des résultats attendus, ils s'intéresseront davantage à leur apprentissage et seront plus susceptibles d'évaluer leur propre progrès. De plus, ils peuvent participer à la création de critères de mesure et d'évaluation appropriés. Les méthodes d'évaluation doivent être valides, fiables et équitables envers les élèves.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES EN SCIENCES

La langue

De par leur nature, les sciences constituent un terrain fertile à l'apprentissage d'une langue seconde ou de la langue maternelle. L'étude scientifique, la résolution de problèmes technologiques et la prise de décisions STSE, par exemple, nécessitent des activités structurées, des interactions sociales et des réflexions abstraites faisant toutes appel à la communication orale ou écrite. Parallèlement, la langue est un outil indispensable à l'acquisition et à la transmission des savoirs scientifiques et technologiques. Enfin, les sciences sont en quelque sorte une langue, spécialisée certes, qui exige des mécanismes d'apprentissage semblables à ceux déployés pour l'acquisition d'une langue.

La qualité du français parlé et écrit à l'école est une responsabilité partagée par tous les enseignantes et enseignants et ne relève pas uniquement des enseignants de langue. Dans cette optique, les programmes d'études en sciences de la nature favorisent l'emploi d'un vocabulaire précis et d'un style propre aux sciences.

Les sciences pour tous

Les programmes d'études manitobains visent à promouvoir l'apprentissage des sciences et la possibilité d'une carrière scientifique ou technologique pour tout élève, fille ou garçon. Les sciences ne sont plus un domaine réservé aux hommes, et il faut encourager autant les filles que les garçons à élargir leurs intérêts et à développer leurs talents par l'entremise de situations et de défis captivants et pertinents pour tous.

Dans le même ordre d'idée, les sciences intéressent et appartiennent à l'humanité entière dans toute sa diversité, que ce soit au niveau culturel, économique, personnel ou physique. Il faut à la fois respecter et promouvoir la diversité humaine à l'origine même des sciences et de la technologie, et s'assurer que toute personne intéressée par les sciences et la technologie peut les étudier et réaliser son potentiel.

L'éthique

L'étude des concepts scientifiques peut mener les élèves et les enseignantes et enseignants à discuter de questions d'éthique. Par exemple, les différents points de vue sur l'utilisation des terres peuvent donner lieu à des discussions sur un déséquilibre potentiel entre l'activité économique et le respect de l'environnement et des cultures. De même, les conséquences environnementales liées aux applications industrielles de la chimie et à l'utilisation des combustibles fossiles font partie des principaux enjeux qui alimentent le débat en ce début du XXI^e siècle.

Comme ces enjeux tirent leur origine de l'étude scientifique, l'enseignement devrait en tenir compte. Il faut préciser cependant que les sciences ne fournissent qu'une toile de fond permettant la prise de décisions personnelles et collectives plus éclairées. Il incombe de gérer les discussions avec sensibilité et sans détour. De plus, les sciences représentent une façon parmi d'autres d'étudier l'Univers et l'humanité.

L'enseignante ou l'enseignant pourra choisir, lorsqu'approprié, de discuter de points de vue autres que ceux traditionnellement offerts par les sciences dites « occidentales », mais comme ces points de vue ne relèvent pas des disciplines scientifiques, il n'incombe pas au cours de sciences d'en faire un traitement systématique.

L'éthique en classe de sciences doit aussi se manifester par le respect qu'ont les élèves et les enseignantes et enseignants à l'égard des personnes, de la société, des organismes vivants et de l'environnement. Ce respect doit être inculqué et encouragé lors d'activités telles que les excursions scolaires, l'observation d'un animal vivant, la dissection, la visite à un hôpital, etc. L'éthique en cours de sciences doit se traduire aussi bien au niveau de la pratique que de la pensée et elle doit être à la fois rationnelle et sensible.

La figure 1 dresse un portrait de ce que doivent être l'apprentissage et l'enseignement des sciences au début du XXI^e siècle.

L'apprentissage des sciences aujourd'hui.	
Insister moins sur :	Privilégier plutôt :
<ul style="list-style-type: none"> la connaissance de faits et de données scientifiques l'étude de chaque discipline en soi (sciences de la vie, sciences chimiques et physiques, sciences de la Terre et de l'espace) la distinction entre les connaissances scientifiques et la démarche scientifique le survol de nombreux sujets scientifiques l'exécution d'une étude scientifique au moyen d'un ensemble prescrit de procédés 	<ul style="list-style-type: none"> la compréhension de concepts scientifiques et le développement d'habiletés pour la recherche scientifique l'apprentissage du contenu disciplinaire abordé dans divers contextes, afin de comprendre des perspectives personnelles et sociales liées aux sciences et à la technologie ainsi que l'histoire et la nature des sciences l'intégration de tous les savoirs (attitudes, habiletés, connaissances) à l'étude scientifique l'étude de quelques concepts scientifiques fondamentaux l'étude scientifique comme un apprentissage continu de stratégies, d'habiletés et de concepts

Changement de priorités pédagogiques pour favoriser l'étude scientifique.	
Insister moins sur :	Privilégier plutôt :
<ul style="list-style-type: none"> les activités de démonstration et de vérification des connaissances scientifiques la recherche ou l'expérience effectuée sur une seule période de classe l'application des habiletés scientifiques hors contexte l'application d'une seule habileté isolément, telle que l'observation ou l'inférence l'obtention d'une réponse les sciences à titre d'exploration et d'expérience la livraison de réponses aux questions sur des connaissances scientifiques l'analyse et la synthèse des données, individuellement ou collectivement, sans affirmer ni justifier une conclusion l'étude d'une grande quantité de connaissances au détriment du nombre de recherches ou d'expériences la conclusion d'une étude scientifique aussitôt que les résultats d'une expérience sont obtenus la gestion du matériel et de l'équipement la communication des idées et des conclusions de l'élève à l'enseignante ou l'enseignant seulement 	<ul style="list-style-type: none"> les activités de recherche et d'analyse liées à des questions scientifiques la recherche ou l'expérience effectuée sur une période de temps prolongée l'application des habiletés scientifiques dans un contexte réel l'application de multiples habiletés intégrées, faisant appel à la manipulation, à la cognition et au traitement l'exploitation des données et des stratégies pour développer ou réviser une explication les sciences à titre d'argument et d'explication la communication d'explications scientifiques l'analyse et la synthèse fréquentes de données par des groupes d'élèves après qu'ils ont affirmé et justifié leurs conclusions de nombreuses recherches et expériences pour développer une compréhension de l'étude scientifique et pour apprendre des attitudes, des habiletés et des connaissances scientifiques l'application des résultats d'une expérience à des arguments et à des explications scientifiques la gestion des idées et de l'information la communication ouverte des idées et du travail de l'élève à toute la classe

Fig. 1 – Changement de priorités dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences de la nature.

Traduction d'un extrait du document *National Science Education Standards*, p. 113, publié par le National Research Council. © 1996 par The National Academy of Sciences. Reproduit avec la permission de la National Academy Press.

